



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 475 109 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91113737.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F04C 2/10, F04C 15/02**

22 Anmeldetag: **16.08.91**

30 Priorität: **20.08.90 DE 4026259**  
**06.09.90 DE 4028209**

71 Anmelder: **BARMAG LUK**  
**AUTOMOBIELTECHNIK GMBH & CO.KG**  
Leverkuser Strasse 65, Postfach 11 01 80  
W-5630 Remscheid 11(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.03.92 Patentblatt 92/12**

72 Erfinder: **Hertell, Siegfried**  
Am Kattenbusch 22a  
W-5608 Radevormwald(DE)

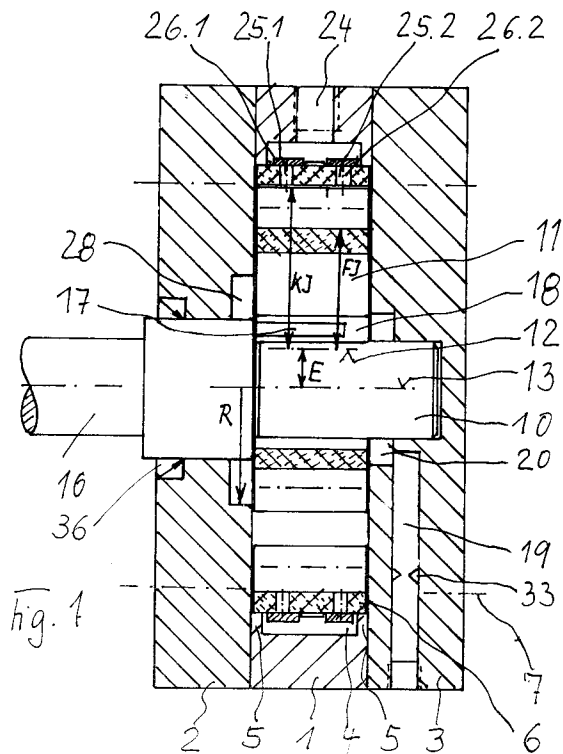
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT SE**

74 Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing.**  
Barmag AG Leverkuser Strasse 65 Postfach  
110240  
W-5630 Remscheid 11(DE)

54 **Innenzahnradpumpe für Hydraulikflüssigkeit.**

57 Bei der Innenzahnradpumpe ist das Außenrad mit Innenverzahnung stationär angeordnet. Das kleinere Innenrad mit Außenverzahnung läuft auf einem drehend angetriebenen Exzenter um und kämmt mit der Verzahnung des Außenrades.

Die Pumpe besitzt eine zum Außenrad konzentrische, kreiszylindrische Einlaßkammer (28), die von dem Innenrad (14) teilweise überdeckt wird und die nur eine begrenzte sichelförmige Einlaßfläche (27) freiläßt.



EP 0 475 109 A1

Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Diese Pumpe ist bekannt durch die DE-OS 34 48 253 (PP-1372).

Dabei ist das Innenrad in der Ausnehmung eines Rotors gelagert. Der Rotor wiederum ist drehbar in dem durch das Außenrad gebildeten Raum gelagert und füllt diesen aus. Als Einlaß weist die bekannte Pumpe einen in einer Stirnwand liegenden kreiszylindrischen Einlaßraum sowie ein in dem Rotor angeordnetes Kanalsystem auf, welche mit dem kreiszylindrischen Einsatzraum kämmt und dauernd in leitender Verbindung steht.

Diese Ausgestaltung ist nur dann zweckmäßig, wenn der gesamte durch den Kopfkreis des Außenrades umschriebene Innenraum, soweit er außerhalb des Eingriffsbereichs der Verzahnung liegt, durch den Rotor ausgefüllt wird.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, eine Innenzahnradpumpe mit exzentrisch umlaufendem Innenrad ohne Rotor auszugestalten und dabei den Einlaß so zu legen, daß der gesamte Eingriffsbereich der Verzahnung auf der Druckseite ohne Kurzschluß zum Einlaßbereich ist und daher in seiner gesamten Erstreckung als Pump- und Druckraum zur Verfügung steht.

Die Lösung ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1. Hierbei wird der ringförmige Einlaßraum durch das umlaufende Rad so überdeckt, daß die Eingriffszone auf der Druckseite keine Verbindung zum Einlaß hat.

Die Lösung nach Anspruch 3 und insbesondere Anspruch 4 gewährleistet beidseits gute Schmierung und Kühlung des noch belasteten Exzenters. Von Wichtigkeit für den gleitgelagerten Exzenter ist auch, daß er druckausgeglichen ist.

Die Lösung nach Anspruch 5 vermeidet, daß die durch den Umlauf des Innenrades und der Druckzone entstehenden, umlaufenden Kräfte sich auf die Antriebswelle auswirken und zu einer Ausbiegung der Welle und einer Verkantung des Innenrades führen.

Die Lösung nach Anspruch 6 und/oder 7 erzielt eine gute Kühlung und Schmierung des Exzenters, der durch die Gleitlagerungen innen und außen wärme- und verschleißbelastet ist.

Eine weitere Intensivierung der Kühlung läßt sich durch die Maßnahme nach Anspruch 8 erreichen.

In der speziellen Ausführung nach Anspruch 9 hat die Erfindung den Vorteil, daß die Förderkennlinie der Pumpe mit zunehmender Drehzahl zunächst schnell ansteigt, dann konstant bleibt und sodann wieder abfällt. Eine solche Kennlinie ist in der Kraftfahrzeughydraulik besonders geeignet.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Figuren beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Axialschnitt,  
 Fig. 2 einen Radialschnitt durch die Pumpe,  
 Fig. 3 einen Axialschnitt, der mit Ausnahme der Stirnflächen 34, 35 des Exzenters vollständig dem Axialschnitt nach Fig. 1 entspricht.

Das Pumpengehäuse wird gebildet durch den Pumpenmantel 1 und die Stirnplatten 2 und 3, die aufeinandergeschichtet sind. Der Gehäusemantel 1 weist einen kreiszylindrischen Innenraum auf, in dessen zylindrischen Innenmantel eine umlaufende Nut 4 eingestochen ist. Auf den seitlich stehenden bleibenden Stegen 5 ist das Außenrad 6 befestigt. Das gesamte Paket aus Gehäusemantel 1, Stirnplatten 2 und 3 sowie Außenrad 6 wird durch eine Verschraubung 7 zusammengehalten. Die Verschraubung 7 durchdringt mit Löchern 8 das Außenrad im Bereich der Zahnköpfe.

Das Außenrad weist eine Innenverzahnung auf. Der Innenraum der Pumpe wird also durch die Innenverzahnung mit Kopfkreis 9 des Außenrades umschrieben. In der Stirnplatte 3 ist ein Zapfen 10 mit einem Ende fest eingefügt. Das andere Ende des Zapfens 10 ragt in den Innenraum der Pumpe. Auf dem Zapfen 10 ist ein Exzenter 11 frei drehbar gelagert. Die axiale Breite des Exzenters entspricht im wesentlichen der axialen Breite des Gehäusemantels 1 und des Außenrades 6. Der Exzenter besitzt einen kreiszylindrischen Außenumfang, dessen Mittelachse bei 12 angedeutet ist und der mit der Exzentrizität E um die Achse 13 des Zapfens 10 umläuft. Auf dem Exzenter 11 ist das Innenrad 14 frei drehbar gelagert. Das Innenrad 14 weist eine Außenverzahnung auf. Die Exzentrizität E des Exzenters und die Außenverzahnung des Innenrades sind so dimensioniert und die Verzahnungen sind so ausgeführt, daß die Außenverzahnung des Innenrades mit der Innenverzahnung des Außenrades kämmt. Daher schneiden sich die Kopfkreise 9 und 15 der Verzahnung in den umlaufenden Schnittpunkten 21 und 22. Auf dem Innenumfang des Kopfkreises 9 des Außenrades entstehen dadurch zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 einerseits auf der Seite der Achse 13, in die die Exzentrizität E weist, der umlaufende Eingriffsbereich und andererseits auf der Seite der Achse 13, die von der Exzentrizität abgewandt ist, der umlaufende Innensichelraum 23 der Pumpe.

Die Verzahnung ist so ausgeführt, daß die Zähne des Außen- und Innenrades zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 der Kopfkreise 9 und 15 mit ihren Flanken in dichtendem Eingriff sind. Es entstehen daher zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 im Eingriffsbereich mehrere Zahnzellen, die durch Berührung ihrer Flanken zueinander und zu dem von der Exzentrizität abgewandten Innensichelraum 23 abgedichtet sind.

Zum Antrieb der Pumpe dient die Antriebswelle

16. Die Antriebswelle 16 ist konzentrisch zur Mittelachse 13 des Zapfens 10 in der anderen Stirnplatte 2 drehbar gelagert und schließt mit ihrem Ende im wesentlichen bündig mit der Innenseite der Pumpenkammer ab. Dort bildet die Welle 16 eine Stirnfläche, an der exzentrisch ein Kupplungslappen 17 befestigt ist. Dieser Kupplungslappen 17 ragt axial in eine Mitnehmertasche 18, die in die benachbarte Stirnfläche des Exzenters 11 im Bereich der Exzentrizität eingebracht ist.

Als Einlaß besitzt die Pumpe einen im wesentlichen radialen Einlaßkanal 19 in der Stirnplatte 3. Der Einlaßkanal mündet in einen Verteilerraum 20 ein, der den Zapfen 10 konzentrisch umgibt. Der Verteilerraum ist als kreiszylindrische Ausnehmung der Stirnfläche der Stirnplatte ausgebildet, die den Pumpenraum begrenzt. Ihr Radius ist kleiner als der Radius  $F_i$  des Fußkreises des Innenrades.

In der Stirnfläche der gegenüberliegenden Stirnplatte 2 ist eine weitere kreiszylindrische Ausnehmung konzentrisch zu der Achse 13 eingebracht. Diese Ausnehmung dient als Einlaßkammer 28. Der Verteilerraum 20 und die Einlaßkammer 28 sind durch Kanäle, welche den Exzenter axial durchdringen, miteinander verbunden. Diese Kanäle sind vorzugsweise als Nuten der Innenbohrung des Exzenters ausgebildet und dienen der Schmierung des Gleitlagers des Exzenters auf dem Zapfen 10 wie auch der Kühlung des Exzenters 11. Als ein solcher Kanal dient die Mitnehmertasche 18, die deshalb den Exzenter 11 axial durchdringt und mit ihrer äußeren Kante auf einem Radius umläuft, der etwas größer ist als der Radius der Welle. Dabei ist es von besonderem Vorteil, daß dieser Kanal auf derjenigen Seite der Exzenterachse liegt, in die auch die Exzentrizität gerichtet ist. Denn auf dieser Seite befindet sich auch die Druckseite, so daß der Exzenter hier in besonderem Maße druck-, reib- und damit wärmebelastet ist. Die Wärme läßt sich durch diese im Bereich der Exzentrizität angeordneten axialen Kanäle abführen. Es können noch mehrere solcher Kanäle vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ ist es jedoch auch möglich, die axialen Kanäle auch zur Verbesserung der Gleitlagerschmierung zu benutzen. Diese Kanäle können sowohl der Gleitlagerschmierung des Innenrades auf dem Exzenter als auch der Gleitlagerschmierung des Exzenters auf dem feststehenden Zapfen 10 dienen. Aus Fig. 2 ergeben sich zwei weitere solcher Schmierkanäle 29 im Gleitlagerbereich des Innenrades, die in Umfangsrichtung des Mantels des Exzenters 11 jeweils um  $60^\circ$  versetzt sind. Entsprechende Kanäle können auch in der Innenbohrung des Exzenters angelegt sein, so daß durch den in diesen Kanälen 29 und in der Mitnehmertasche 18 fließenden Ölstrom eine symmetrische Verteilung des Öls und gleichzeitig hydrodynamische Abstützung des Exzenters bewirkt wird. Dabei

kommt diesen Ölströmen aber insbesondere auch die Funktion der Kühlung des Exzenters zu. Diese Funktion der Kühlung ist deswegen von besonderer Wichtigkeit, weil der Exzenter selbst in seiner Innenbohrung drehbar gelagert ist und auf seinem Außenmantel als drehbare Lagerung des Innenrades dient.

Eine weitere Maßnahme zur Kühlung, die zusätzlich oder alternativ angewandt werden kann, besteht auch darin, daß auf seiten der Ringkanäle, d.h. der Einlaßkammer 28 und/oder des Verteilerraums 20, der Exzenter etwas dünner ist als das Innenrad bzw. die Weite des Gehäusemantels 1. In diesem Fall entsteht auf der Stirnseite des Exzenters eine Ringfläche, die mit Öl gefüllt ist und in der ein ständiger Ölfluß besteht. In Fig. 3 ist diese Ausführung des Exzenters durch die Linien 34, 35, welche die Stirnflächen des Exzenters andeuten, dargestellt.

Der Außenradius  $R$  der Einlaßkammer 28, bezogen auf die Achse 13 des Zapfens 10, hat sich erfindungsgemäß in bestimmten Grenzen zu halten, die später noch erörtert werden. Die Dimensionierung des Außenradius  $R$  der Einlaßkammer 28 ist so, daß der Fußkreis  $F_i$  des Innenrades bzw. die von diesem Fußkreis umschriebene Kreisfläche die Einlaßkammer 28 mit Ausnahme einer sichelförmigen Einlaßfläche 27 überdeckt. Die Einlaßfläche wird teilweise auch von den Seiten der Zähne des Innenrades überdeckt. Die Einlaßfläche 27 läuft auf der der Exzentrizität abgewandten Seite des Innenraums mit um.

Durch die erfindungsgemäße Dimensionierung des Außenradius  $R$  der Einlaßkammer 28 einerseits und des Fußkreises  $F_i$  des Innenrades andererseits wird erreicht, daß die sichelförmige Einlaßfläche 27 niemals von einer der geschlossenen Zahnzellen des Eingriffsbereiches überdeckt wird. Dadurch wird ein Totweg dieser Zahnzellen im Druckbereich vermieden und der hydraulische Wirkungsgrad verbessert.

Der Auslaßkanal 24 liegt radial im Gehäusemantel 2 und ist mit der Umfangsnut 4 des Gehäusemantels verbunden. Diese Umfangsnut wird nach innen durch den Außenumfang des Außenrades begrenzt und bildet eine Außenkammer.

Das Außenrad weist im Bereich jeder Zahnücke mindestens eine Auslaßbohrung 25 auf. In Fig. 1 ist gezeigt, daß in axialer Richtung pro Zahnücke jeweils zwei Auslaßbohrungen 25.1 und 25.2 nebeneinander liegen. Dabei sind die Auslaßbohrungen jeweils in parallelen Radialebenen angeordnet. Jede Radialebene wird überdeckt von einem elastischen Ventilring 26.1 und 26.2, der die sämtlichen Auslaßbohrungen einer Normalebene überdeckt und dabei in einer Axialebene durchtrennt ist. Das eine Ende ist z.B. durch einen Niet festgehalten, das andere Ende ist frei beweglich. Diese Ventilrin-

ge 26.1, 26.2 dienen als Rückschlagventile für jede der Auslaßbohrungen.

Zur Funktion:

Die Antriebswelle 16 wird mit Drehrichtung 31 angetrieben. Dabei greift der Kupplungslappen 17 in die Mitnehmertasche 18 des Exzenters ein und nimmt den Exzenter mit. Das Außenrad 6 führt dadurch eine taumelnde Bewegung im Innenraum der Pumpe aus, wobei es sich infolge des Eingriffs seiner Verzahnung mit der Verzahnung des Außenrades mit Drehrichtung 32 dreht. Dabei bildet es mit der Verzahnung des Außenrades in dem Eingriffsbereich zwischen den Schnittpunkten 21, 22 der beiden Kopfkreise mehrere Zahnzellen, die sich fortlaufend vergrößern und verkleinern. In dem nachlaufenden Bereich vergrößern sich die Zellen, bis sie sich öffnen und mit dem mit Öl gefüllten Innensichelraum 23 in Verbindung kommen. Auf der vorlaufenden Seite des Innenrades verkleinern sich die Zellen. Hier wird also das Öl unter Druck gesetzt. Wenn der Druck in einer Zelle den in der Umfangsnut 4 herrschenden Systemdruck übersteigt, werden dort die Ventilringe 26.1 und 26.2 von den Auslaßbohrungen 25.1, 25.2 infolge der Druckdifferenz abgehoben, so daß das Öl aus der Zelle ausgestoßen werden kann.

Infolge des auf der Einlaßseite entstehenden Unterdrucks wird Öl aus der Einlaßkammer 28 durch die Verbindungskanäle 29, 30 sowie durch die Mitnehmertasche 18 über den Außenumfang des Zapfens 10 aus dem Verteilerraum 20 und Einlaßkanal 19 angesaugt. Im Bereich der Gleitlagerung des Exzenters 11 entsteht hierdurch ein guter Schmierfilm, der gleichzeitig zur Schmierung und zur hydrodynamischen Abstützung dient.

Der Außendurchmesser der Einlaßkammer 28 ist nun so dimensioniert, daß die Zellen auf der Druckseite keine Verbindung mit der Einlaßkammer 28 haben. Vielmehr wird die Einlaßkammer im Druckbereich von der Stirnfläche des Innenrades, d.h. von der durch den Fußkreis eingeschlossenen Fläche und den Zahnköpfen umschriebenen Fläche überdeckt. Daher darf die Weite der sichelförmigen Einlaßfläche 27, die außen durch die Umfangsfläche der Einlaßkammer 28 und innen durch den Fußkreis des Innenrades begrenzt wird, nur um eine Teilung größer sein als die Weite des sichelförmigen Innenraumes 23, welcher durch die beiden Fußkreise begrenzt wird. Die Weite dieser sichelförmigen Räume und der Teilung wird dabei jeweils als Zentriwinkel um die zentrische Achse 13 der Pumpe gemessen.

Die Pumpe ist vorzugsweise auch als sauggedrosselte Pumpe verwendbar. In diesem Falle weist der Einlaßkanal 19 eine Drossel 33 auf. Infolge dieser Drossel kann nur eine zeitlich begrenzte Ölmenge angesaugt werden. Diese zeitlich begrenzte Ansaugmenge reicht nur bis zu einer be-

stimmten Drehzahl zur vollständigen Füllung der Pumpe aus. Nur bis zu dieser Drehzahl ist daher die Fördermenge der Pumpe proportional zur Drehzahl. Bei Erhöhung der Drehzahl erfolgt keine weitere Steigerung der Fördermenge. Daher ist die Erhöhung der Drehzahl auch nicht mit einer erhöhten Leistungsaufnahme verbunden. Die Pumpe ist daher insbesondere für Verbraucher in Kraftfahrzeugen geeignet, die einen Ölbedarf haben, der nicht von der stark schwankenden Motordrehzahl abhängig ist.

Statt der Drossel 33 im Einlaßkanal oder zusätzlich dazu kann auch die Einlaßfläche 27 so klein dimensioniert sein, daß dort die für eine Saugdrossel-Regelung erforderliche Drosselung erfolgt. Dadurch kann die Dichtung 36 im Bereich zwischen Pumpenwelle 16 und Gehäusestirnwand 2 von Druckkräften entlastet werden.

Der Radius des Verteilerraumes 20 kann so bemessen sein wie der Radius der Einlaßkammer 28. In diesem Falle erfolgt die Füllung der Pumpe sowohl über den Verteilerraum als auch über die Einlaßkammer. Hierbei ergibt sich eine Förderkennlinie, die bei Saugdrosselung zunächst mit der Drehzahl steil ansteigt, sodann aber drehzahlunabhängig konstant bleibt. Eine solche Kennlinie ist in der Kraftfahrzeughydraulik überall da geeignet, wo konstante hydraulische Kräfte aufgebracht werden müssen, die von Motordrehzahl und Geschwindigkeit des Fahrzeugs unabhängig sind.

Der Radius des Verteilerraumes kann jedoch auch so dimensioniert werden, daß der Verteilerraum keine Verbindung mit den durch die Verzahnung gebildeten Druckzellen erhält. In diesem Falle erfolgt die Füllung der Pumpe ausschließlich über die Einlaßkammer 28. In diesem Falle ergibt sich eine Förderkennlinie, die bei Saugdrosselung der Pumpe zunächst mit der Drehzahl steil ansteigt, sodann abknickt und über einen Drehzahlbereich zunächst im wesentlichen konstant bleibt und sodann wieder mit der Drehzahl abfällt. Eine solche Kennlinie ist im Bereich der Kraftfahrzeughydraulik überall da angebracht, wo bei hoher Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. Motordrehzahl nur verminderte hydraulische Kräfte aufgebracht werden sollen, wie dies z. B. bei der Lenkhilfe der Fall ist.

#### BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

50	1	Gehäusemantel, Pumpenmantel
	2	Stirnplatte
	3	Stirnplatte
	4	Nut, Druckraum
	5	Stege
55	6	Außenrad
	7	Verschraubung
	8	Löcher
	9	Kopfkreis

10	Zapfen	
11	Exzenter	
12	Mittelachse	
13	Achse	
14	Innenrad	5
15	Kopfkreis	
16	Antriebswelle	
17	Kupplungsplatten	
18	Mitnehmertasche	
19	Einlaßkanal	10
20	Verteilerraum	
21	Schnittpunkt	
22	Schnittpunkt	
23	Innensichelraum	
24	Auslaßkanal	15
25.1	Auslaßbohrung	
25.2	Auslaßbohrung	
26.1	Ventilring	
26.2	Ventilring	
27	Einlaßfläche	20
28	Einlaßkammer	
29	Schmierkanal, Verbindungskanal	
30	Schmierkanal, Verbindungskanal	
31	Drehrichtung	
32	Drehrichtung	25
33	Drossel	
34	Stirnfläche des Exzenters	
35	Stirnfläche des Exzenters	
36	Dichtung	

## Patentansprüche

1. Innenzahnradpumpe für Hydraulikflüssigkeit, bei der das Außenrad mit Innenverzahnung stationär ist und einen geschlossenen Innenraum bildet, bei der das kleinere Innenrad mit Außenverzahnung an einem angetriebenen Exzenter (11) exzentrisch zum Außenrad umläuft und mit dem Außenrad kämmt, bei der die Differenz der Zähnezahle von Außenrad (6) und Innenrad (14) mindestens 2 beträgt und bei der der Einlaß eine in der Stirnwand angeordnete, zum Außenrad konzentrische, kreiszylindrische Einlaßkammer aufweist, deren Außenradius kleiner ist als die Summe von Exzentrizität und Radius des Fußkreises des Innenrades und größer ist als die Differenz zwischen dem Radius des Fußkreises des Innenrades und der Exzentrizität, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrad (14) die Einlaßkammer (28) teilweise überdeckt und eine umlaufende, sichel-förmige Einlaßfläche (27) freiläßt, die sich über einen an der Pumpenachse (13) gemessenen Zentriwinkel erstreckt, der kleiner ist als die Summe aus Teilungswinkel und dem an der

Pumpenachse (13) gemessenen Zentriwinkel des umlaufenden Innen-Sichelraums (23), der auf der von der Exzentrizität abgewandten Seite definiert wird durch die Kopfkreise.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung derart ausgebildet ist, daß im Eingriffsbereich zwischen den Schnittpunkten der Kopfkreise jeweils mehrere Zahnpaarungen in dichtendem Eingriff sind und geschlossene Zahnzellen bilden, und daß jeder Zahnücke ein durch Rückschlagventil verschlossener Auslaßkanal (25) zugeordnet ist, wobei mehrere Auslaßkanäle jeweils einem Druckraum (4) zugeordnet sind.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (11) einerseits an der Einlaßkammer (28) und andererseits an einem kreiszylindrischen Verteilerraum (20) anliegt, welcher Verteilerraum mit dem Einlaßkanal verbunden ist und einen Außenradius hat, der kleiner ist als der Fußkreisradius des Innenrades, und daß die Verteilerkammer (20) und die Einlaßkammer (28) durch achsparallele Kanäle (19, 29, 30) verbunden sind.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter von den achsparallelen Kanälen (19, 29, 30) durchdrungen wird, welche im Bereich der Exzentrizität liegen.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (11) auf einem im Gehäuse fest stehenden und auskragend gelagerten, zur Pumpenachse (13) konzentrischen Zapfen (10) drehbar gelagert ist.
6. Pumpe nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die achsparallelen Kanäle (19, 29, 30) in die Gleitlagerung des Exzenters auf dem Zapfen und/oder in die Gleitlagerung des Innenrades auf dem Exzenter in Form von axialen Nuten eingebracht sind.
7. Pumpe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter auf der Seite der Einlaßkammer (28) und/oder auf der Seite des Verteilerraums (20) schmaler ist als das Innenrad (14).
8. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

der Exzenter mit der Antriebswelle durch einen exzentrischen Minehmer (Kupplungsplatten 17) der Antriebswelle, der in eine Ausnehmung (Mitnehmertasche 18) eingreift, gekuppelt ist, und daß die Mitnehmertasche als Kanal zwischen Einlaßkammer (28) und Verteilerraum (20) dient. 5

9. Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 10  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Verteilerraum (20) einen Radius hat, der kleiner ist als der Radius des Fußkreises des Innenrades (14) abzüglich der Exzentrizität (E) des Exzenters (11). 15

20

25

30

35

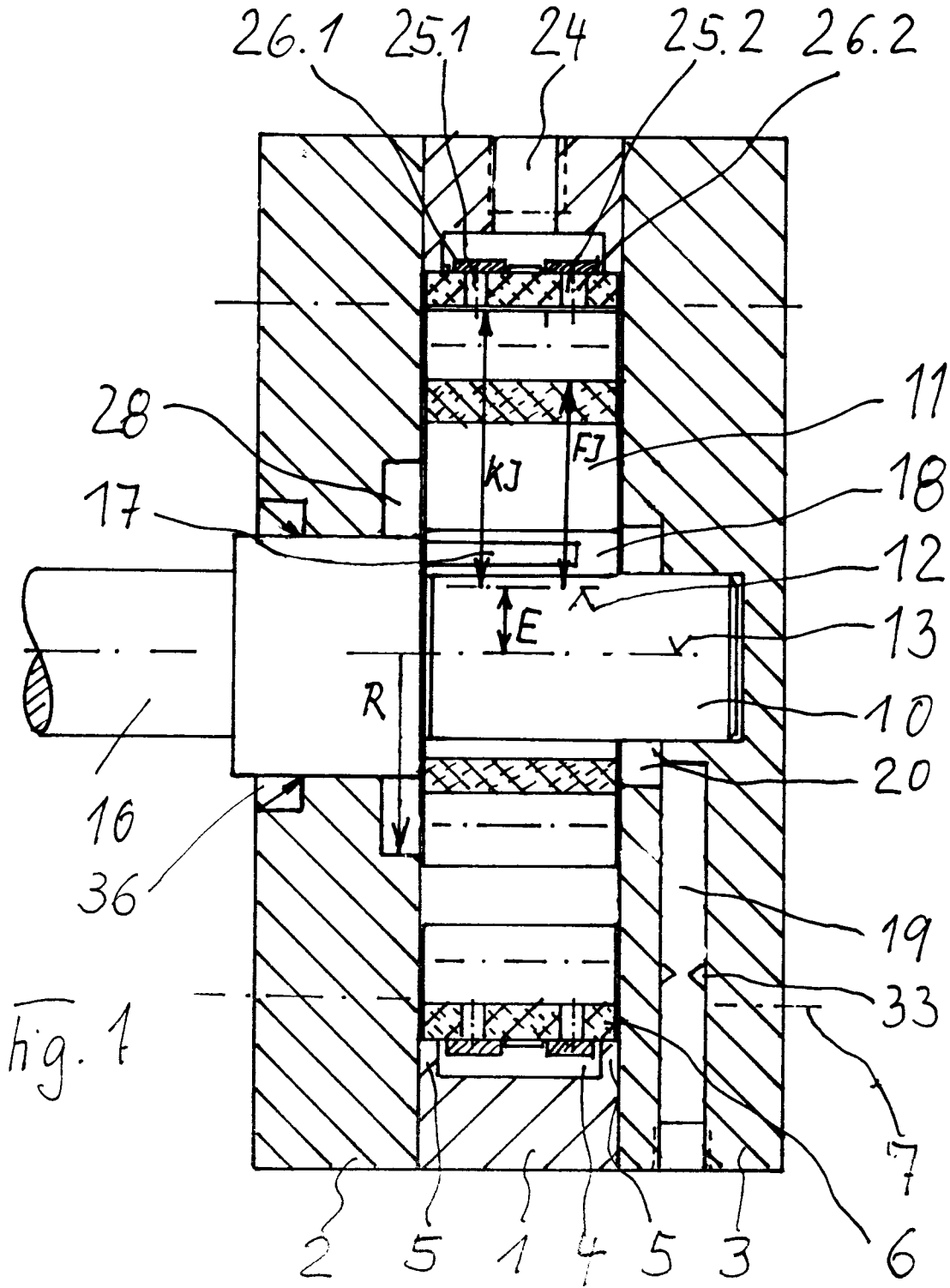
40

45

50

55

6



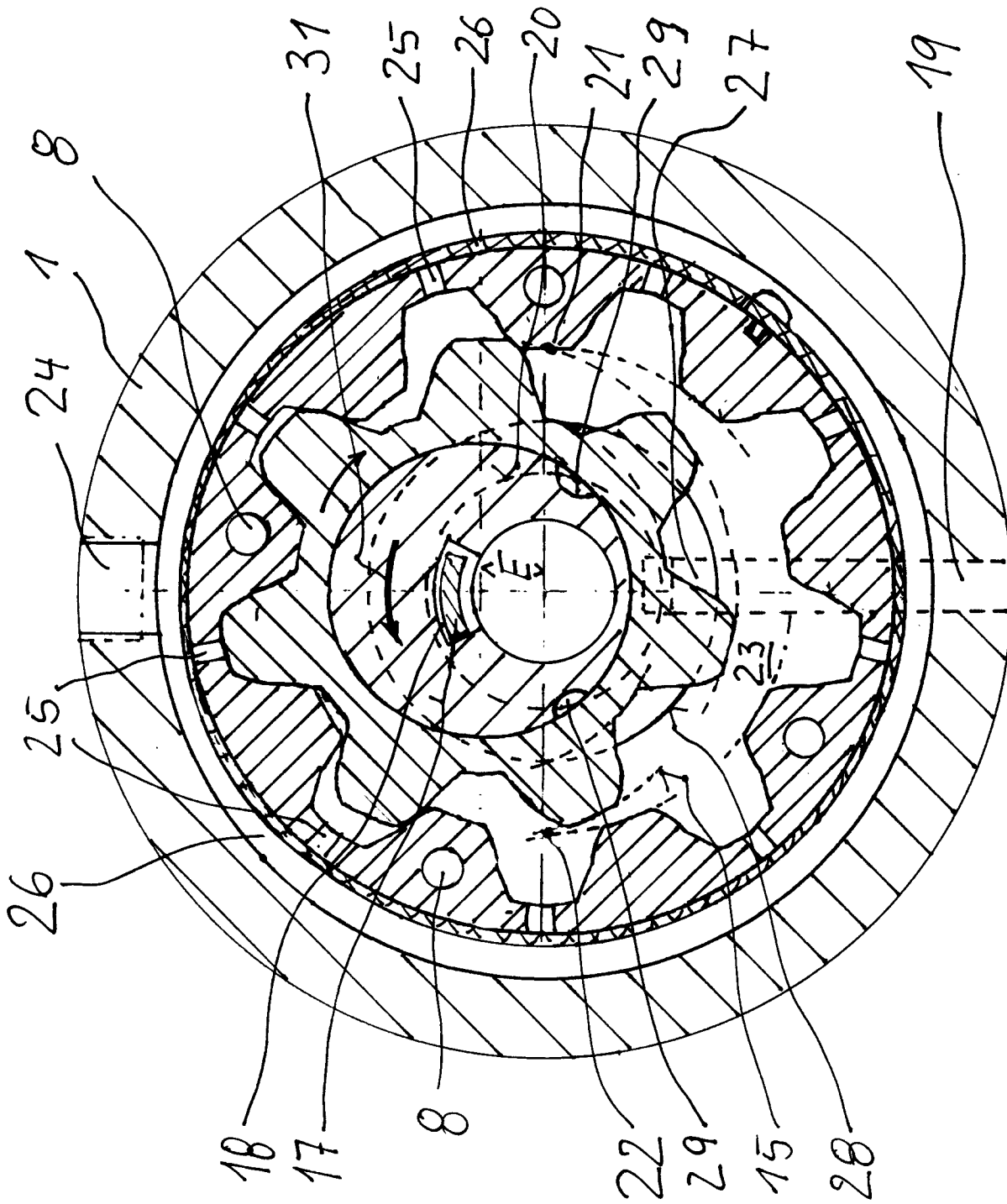
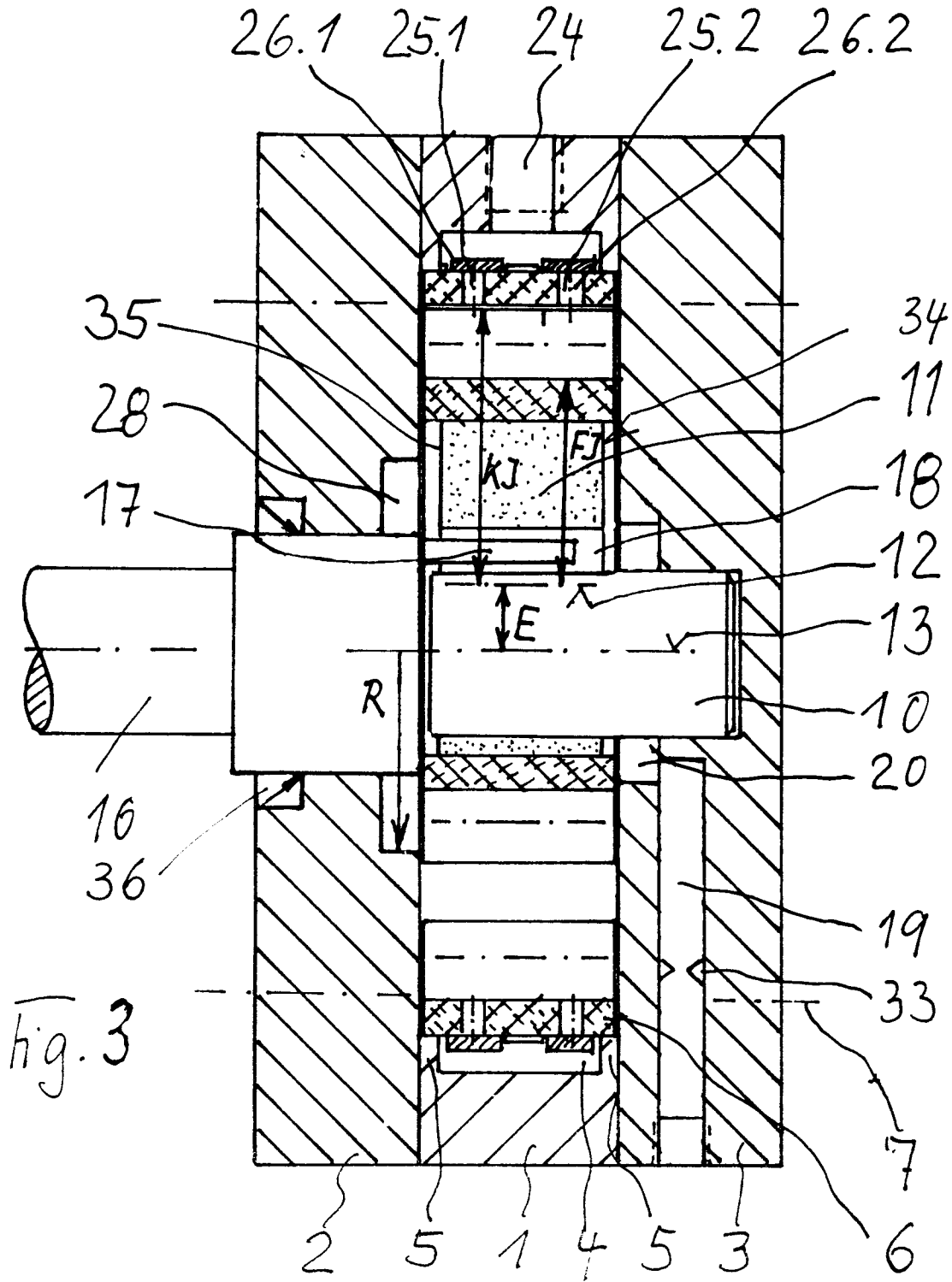


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 3737

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 444 859 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG ) * das ganze Dokument * ---	1	F04C2/10 F04C15/02
A	EP-A-0 345 978 (CONCENTRIC PUMPS LTD) ---		
A	FR-A-1 099 560 (PATIN) ---		
A	DE-A-3 504 783 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG ) ---		
A	GB-A-2 069 609 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG ) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19 NOVEMBER 1991	DIMITROULAS P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04003)